

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005074

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-116603
Filing date: 12 April 2004 (12.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 4 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 , 特 願 2 0 0 4 - 1 1 6 6 0 3
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

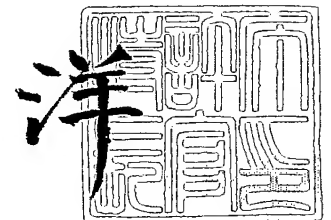
J P 2 0 0 4 - 1 1 6 6 0 3

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 4 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 TY289
【提出日】 平成16年 4月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02M 21/02
C01B 3/26
F02D 19/02

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 品川 知広

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 奥村 猛

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100106150
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 英樹
【電話番号】 03-5379-3088

【代理人】
【識別番号】 100082175
【弁理士】
【氏名又は名称】 高田 守
【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】
【識別番号】 100120499
【弁理士】
【氏名又は名称】 平山 淳
【電話番号】 03-5379-3088

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008268
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

有機ハイドライドを含む水素化燃料の給油を受ける水素化燃料タンクと、
通常ガソリンの給油を受けるガソリンタンクと、
前記水素化燃料を、水素リッチガスと脱水素生成物とに分離する燃料分離手段と、
前記水素リッチガスを消費する水素リッチガス消費手段と、
前記脱水素生成物を前記通常ガソリンに混合する脱水素生成物混合手段と、
前記通常ガソリンと前記脱水素化生成物との混合燃料を内燃機関に供給する燃料供給手段と、
を備えることを特徴とする水素生成機能を有する内燃機関システム。

【請求項 2】

前記脱水素生成物混合手段は、前記脱水素生成物を前記ガソリンタンクに導く脱水素生成物導入手段を含み、
前記ガソリンタンク内における前記脱水素生成物の混入割合を検出する混入割合検出手段と、
前記混入割合が混入上限値を超える状況下では、前記脱水素生成物の前記ガソリンタンクへの流入を禁止する脱水素生成物混入禁止手段と、
を備えることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関システム。

【請求項 3】

前記脱水素生成物を貯留する脱水素生成物タンクを備え、
前記脱水素生成物導入手段は、前記脱水素生成物を前記ガソリンタンクに導く第 1 状態と、前記脱水素生成物を前記脱水素生成物タンクに導く第 2 状態とを実現し得る分流器を含み、
前記脱水素生成物混入禁止手段は、前記混入割合が前記混入上限値を超える状況下で、前記分流器を前記第 2 状態に制御する分流器制御手段を含み、
前記脱水素生成物タンク内における前記脱水素生成物の貯留量が貯留上限値に達した場合に、その状況の発生を警報する警報手段を備えることを特徴とする請求項 2 記載の内燃機関システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】水素生成機能を有する内燃機関システム

【技術分野】

【0001】

この発明は、水素生成機能を有する内燃機関システムに係り、特に、水素化燃料と通常ガソリンの双方を利用して作動する水素生成機能を有する内燃機関システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特開 2003-343360 号公報に開示されるように、水素生成機能を有する内燃機関のシステムが知られている。このシステムは、具体的には、デカリン等の有機ハイドライドを含む水素化燃料を原料として、水素リッチガスと、ナフタレン等の脱水素生成物とを生成する機構、並びに、生成された水素リッチガスを燃料として作動する水素エンジンを備えている。

【0003】

上記公報に開示されるシステムは、水素エンジンの作動中に、その作動に伴って発生する熱を利用して、水素化燃料を水素リッチガスと脱水素生成物に分離する。そして、水素リッチガスのみを取り出して燃料として使用し、残存する脱水素生成物は回収タンク内に回収する。回収タンクには排出管が設けられており、そこに貯められた脱水素生成物は、その排出管から外部へ排出することができる。

【0004】

以上説明した通り、上記従来のシステムは、燃料として使用する水素を自ら生成することができる。このため、このシステムによれば、高圧の水素ボンベ等を必要とすることなく、水素を燃料として使用するシステムを実現することが可能である。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003-303360 号公報

【特許文献 2】特開 2002-255503 号公報

【特許文献 3】特開平 7-63128 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、内燃機関に大きな出力を発生させるためには、内燃機関に対して、ガソリンと水素を同時に供給することが有効である。このような機能は、例えば、ガソリンを燃料として用いる通常の内燃機関に対して、上述した従来のシステムを組み込むことにより実現することが可能である。

【0007】

しかしながら、上述した従来のシステムは、水素リッチガスの生成に伴う副産物である脱水素生成物を排出により処理することとしている。このため、そのシステムを単純に通常の内燃機関に組み込むこととすれば、脱水素生成物の排出処理を頻繁に行うことが必要となり、ユーザーに対して、煩雑な維持管理作業を要求することになる。

【0008】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、水素リッチガスと通常ガソリンとを共に燃料として用いることができ、かつ、煩雑な維持管理作業を必要としない水素生成機能を有する内燃機関システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第 1 の発明は、上記の目的を達成するため、水素生成機能を有する内燃機関システムであって、

有機ハイドライドを含む水素化燃料の給油を受ける水素化燃料タンクと、

通常ガソリンの給油を受けるガソリンタンクと、

前記水素化燃料を、水素リッチガスと脱水素生成物とに分離する燃料分離手段と、

前記水素リッチガスを消費する水素リッチガス消費手段と、
前記脱水素生成物を前記通常ガソリンに混合する脱水素生成物混合手段と、
前記通常ガソリンと前記脱水素化生成物との混合燃料を内燃機関に供給する燃料供給手段と、
を備えることを特徴とする。

【0010】

また、第2の発明は、第1の発明において、
前記脱水素生成物混合手段は、前記脱水素生成物を前記ガソリンタンクに導く脱水素生成物導入手段を含み、
前記ガソリンタンク内における前記脱水素生成物の混入割合を検出する混入割合検出手段と、

前記混入割合が混入上限値を超える状況下では、前記脱水素生成物の前記ガソリンタンクへの流入を禁止する脱水素生成物混入禁止手段と、
を備えることを特徴とする。

【0011】

また、第3の発明は、第2の発明において、
前記脱水素生成物を貯留する脱水素生成物タンクを備え、
前記脱水素生成物導入手段は、前記脱水素生成物を前記ガソリンタンクに導く第1状態と、前記脱水素生成物を前記脱水素生成物タンクに導く第2状態とを実現し得る分流器を含み、

前記脱水素生成物混入禁止手段は、前記混入割合が前記混入上限値を超える状況下で、前記分流器を前記第2状態に制御する分流器制御手段を含み、

前記脱水素生成物タンク内における前記脱水素生成物の貯留量が貯留上限値に達した場合に、その状況の発生を警報する警報手段を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第1の発明によれば、水素化燃料を分離することで水素リッチガスと脱水素生成物とを生成することができる。水素リッチガスを消費する一方で、脱水素生成物は、通常ガソリンに混ぜて、混合燃料の一部として内燃機関に供給することができる。このため、本発明によれば、脱水素生成物の回収頻度を十分に低くすることができる。

【0013】

第2の発明によれば、ガソリンタンク内における脱水素生成物の混入割合が混入上限値を超える状況下では、脱水素生成物のガソリンタンクへの流入を禁止することができる。脱水素生成物の混入割合が過剰に高くなると、混合燃料の燃焼性が悪化し、内燃機関が安定作動できない状態となる。本発明によれば、そのような事態の発生を未然に防ぐことができる。

【0014】

第3の発明によれば、脱水素生成物の混入割合が混入上限値を超える状況下では、脱水素生成物を脱水素生成物タンクに導くことができる。このため、本発明によれば、混合燃料中の脱水素生成物の混入割合を不当に高めることなく、継続的に水素リッチガスを生成し続けることができる。更に、本発明によれば、脱水素生成物の貯留量が貯留上限値に達した場合には、警報を発することにより、その処理（排出）を促すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

実施の形態1.

〔実施の形態1の構成〕

図1は、本発明の実施の形態1の内燃機関システムの構成を説明するための図である。本実施形態のシステムは、内燃機関10を備えている。内燃機関10には、吸気管12および排気管14が連通している。

【0016】

吸気管 12 には、吸入空気量を制御するためのスロットルバルブ 16 が組み込まれている。スロットルバルブ 16 の下流には、水素供給用インジェクタ 18 が配置されている。また、内燃機関 10 の吸気ポートには、ガソリン供給用インジェクタ 20 が配置されている。

【0017】

水素供給用インジェクタ 18 には、後述するように、所定の圧力で水素リッチガスが供給されている。水素供給用インジェクタ 18 は、外部から供給される駆動信号を受けて開弁することにより、その開弁の時間に応じた量の水素リッチガスを吸気管 12 の内部に噴射することができる。図 1 に示すシステムでは、水素供給用インジェクタ 20 を吸気管 12 に配置することとしているが、その配置はこれに限定されるものではない。すなわち、水素供給用インジェクタ 20 は、筒内に水素が噴射できるように内燃機関 10 の本体に組み込んで良い。

【0018】

ガソリン供給用インジェクタ 20 には、後述するように、所定の圧力でガソリン（厳密には後述する混合燃料）が供給されている。ガソリン供給用インジェクタ 20 は、外部から供給される駆動信号を受けて開弁することにより、その開弁の時間に応じた量のガソリンを吸気ポート内に噴射することができる。

【0019】

排気管 14 には、脱水素反応器 22 が装着されている。また、脱水素反応器 22 の上部には、水素化燃料インジェクタ 24 が組み付けられている。水素化燃料インジェクタ 24 には、後述するように、所定の圧力で、有機ハイドライドを含む水素化燃料が供給されている。

【0020】

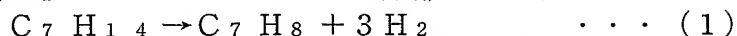
ここで、「有機ハイドライド」とは、デカリンやシクロヘキサンのように、300℃程度の温度で脱水素化反応を起こす炭化水素成分を意味する。本実施形態では、説明の便宜上、この「有機ハイドライド」はメチルシクロヘキサン C_7H_{14} であるものとし、そのメチルシクロヘキサン C_7H_{14} のみを含む燃料を、つまり、実質的に 100% のメチルシクロヘキサンで構成された燃料を「水素化燃料」として用いるものとする。

【0021】

水素化燃料インジェクタ 24 は、外部から供給される駆動信号を受けて開弁することにより、その開弁の時間に応じた量の水素化燃料を脱水素反応器 22 の内部に供給することができる。脱水素反応器 22 は、排気管 14 から放射される排気熱を利用して、その中に供給される水素化燃料を水素リッチガスと脱水素生成物とに分離し、それらをその下部から流出させる機能を有している。

【0022】

本実施形態では、上記の如く、水素化燃料が 100% のメチルシクロヘキサン C_7H_{14} で構成されている。メチルシクロヘキサン C_7H_{14} は、脱水素反応により、下記の通り水素 H_2 とトルエン C_7H_8 に分離される。



このため、本実施形態において、水素化燃料インジェクタ 24 から水素化燃料が噴射されると、脱水素反応器 22 の下部からは、水素リッチガスとトルエン C_7H_8 とが流出することになる。

【0023】

排気管 14 には、脱水素反応器 22 の下流において、 O_2 センサ 26 および NO_x センサ 28 が組み込まれている。 O_2 センサ 26 は、排気ガス中の酸素の有無を基礎として、排気空燃比に応じた出力を発するセンサである。また、 NO_x センサ 28 は、排気ガス中の NO_x 濃度に応じた出力を発するセンサである。これらのセンサ 26, 28 の下流には、排気ガスを浄化するための触媒 30 が配置されている。

【0024】

本実施形態のシステムは、水素化燃料タンク 32 を備えている。水素化燃料タンク 32

は、水素化燃料の給油を受け、その水素化燃料を貯留するためのタンクである。換言すると、本実施形態のシステムは、水素化燃料タンク 32 に、上述した水素化燃料を給油すること、つまり、100%のメチルシクロヘキサンを給油することを要求している。

【0025】

水素化燃料タンク 32 には、水素化燃料供給管 34 が連通している。水素化燃料供給管 34 は、その途中にポンプ 36 を備え、その端部において水素化燃料インジェクタ 24 に連通している。水素化燃料タンク 32 内の水素化燃料は、内燃機関の運転中に、ポンプ 36 により汲み上げられて、所定の圧力で水素化燃料インジェクタ 24 に供給される。

【0026】

水素化燃料インジェクタ 24 は、上述した通り、外部からの駆動信号を受けて、脱水素反応器 22 の上部から水素化燃料を噴射することができる。脱水素反応器 22 は、その水素化燃料を、上記の如く、水素リッチガスと脱水素生成物とに、具体的には、水素リッチガスとトルエン C_7H_8 とに分離する。

【0027】

脱水素反応器 22 の底部には、管路 38 を介して分離装置 40 が連通している。分離装置 40 は、脱水素反応器 22 から供給される高温の水素リッチガスおよび脱水素生成物（トルエン）を冷却して、それらを分離する機能を有している。分離装置 40 の底部には、冷却されることにより液化した脱水素生成物を貯留しておくための液体貯留スペースが設けられている。また、その貯留スペースの上方には、気体のまま残存する水素リッチガスを貯留するための気体貯留スペースが確保されている。分離装置 40 には、液体貯留スペースに連通するように脱水素生成物管路 42 が連通していると共に、気体貯留スペースに連通するように水素管路 44 が連通している。

【0028】

脱水素生成物管路 42 は、分流器 46 に連通している。分流器 46 は、ガソリントank 48 と脱水素生成物タンク 50 に連通しており、外部から供給される駆動信号を受けて、脱水素生成物管路 42 をガソリントank 48 に導通させる第 1 状態と、脱水素生成物管路 42 を脱水素生成物タンク 50 に導通させる第 2 状態とを選択的に切り替えることができる。このため、本実施形態のシステムによれば、分流器 46 を第 1 状態とすることにより、脱水素生成物をガソリントank 48 に流入させることができ、一方、分流器 46 を第 2 状態とすることで、脱水素生成物を脱水素生成物タンク 50 に導くことができる。

【0029】

脱水素生成物タンク 50 には、液量センサ 52 と、排出弁 54 とが組み込まれている。液量センサ 52 は、脱水素先生物タンク 50 に回収された脱水素生成物の液量に応じた出力を発するセンサである。また、排出弁 54 は、脱水素生成物タンク 50 に貯留されている脱水素生成物を、その外部に排出するための弁機構である。

【0030】

ガソリントank 48 は、通常ガソリン、つまり、シクロヘキサンやデカリンなどの有機ハイドライドの混入率が 40% 程度であるガソリンの給油を受けるためのタンクである。つまり、本実施形態のシステムは、水素化燃料タンク 32 に水素化燃料を給油し、かつ、ガソリントank 48 に通常ガソリンを給油して用いることを前提とするシステムである。

【0031】

ガソリントank 48 には、分流器 46 が第 1 状態とされる状況下では、分離装置 40 において生成された脱水素生成物、つまり、トルエンが流入する。このため、ガソリントank 48 の内部には、給油により補給される通常ガソリンと、分流器 46 から導入される脱水素生成物との混合燃料が貯留されることになる。

【0032】

本実施形態において、ガソリントank 48 には、重量センサ 56 と液量センサ 58 が組み込まれている。重量センサ 56 は、ガソリントank 48 に貯留されている混合燃料の重量に応じた出力を発するセンサである。一方、液量センサは、その混合燃料の液量に応じ

た出力を発するセンサである。通常ガソリンと脱水素生成物とは比重が異なっているため、貯留されている混合燃料の重量と液量の双方が判ると、それらの値から、通常ガソリンの比率と脱水素生成物の比率とを算出することができる。このため、本実施形態のシステムにおいては、重量センサ 56 の出力と液量センサ 58 の出力とに基づいて、ガソリントank 48 に貯留されている混合燃料中の脱水素生成物比率を検知することができる。

【0033】

ガソリントank 48 には、ガソリン供給管 60 が連通している。ガソリン供給管 60 は、その途中にポンプ 62 を備え、その端部においてガソリン供給用インジェクタ 20 に連通している。ガソリントank 48 に蓄えられている混合燃料は、内燃機関の運転中に、ポンプ 62 により汲み上げられて、所定の圧力でガソリン供給用インジェクタ 20 に供給される。

【0034】

水素管路 44 は、水素バッファタンク 64 に連通している。また、水素管路 44 には、分離装置 40 内の水素リッチガスを水素バッファタンク 64 に圧送するためのポンプ 66 と、ポンプ 66 の吐出側圧力が過大となるのを防ぐためのリリーフ弁 68 が組み込まれている。ポンプ 66 およびリリーフ弁 68 によれば、水素バッファタンク 64 内に、その内圧が過剰とまらない範囲で水素リッチガスを送り込むことができる。

【0035】

水素バッファタンク 64 には、圧力センサ 70 が組み付けられている。圧力センサ 70 は、水素バッファタンク 64 の内圧に応じた出力を発するセンサである。圧力センサ 70 の出力によれば、水素バッファタンク 64 内に貯留されている水素リッチガスの量を推定することができる。

【0036】

水素バッファタンク 64 には、水素供給管 72 が連通している。水素供給管 72 は、その途中にレギュレータ 74 を備え、その端部において水素供給用インジェクタ 18 に連通している。このような構成によれば、水素供給用インジェクタ 18 には、水素バッファタンク 64 に水素リッチガスが十分に貯留されていることを条件に、レギュレータ 74 により調整される圧力により水素リッチガスが供給される。

【0037】

本実施形態のシステムは、ECU 80 を備えている。ECU 80 には、上述した O₂ センサ 26、NO_x センサ 28、液量センサ 52、重量センサ 56、液量センサ 58 及び圧力センサ 70 等の各種センサが接続されている。また、ECU 80 には、上述した分流器 46 の他、ポンプ 36、62、66 やインジェクタ 18、20、24 などのアクチュエータ、更には警報ランプ 82 などが接続されている。ECU 80 は、それらのセンサ出力を基礎として所定の処理を行うことにより、上述した各種のアクチュエータを適当に駆動し、また、脱水素生成物の貯留量が貯留上限値を超えた場合に、その現象を報知すべき警報ランプ 82 を点灯させることができる。

【0038】

[実施の形態 1 の動作の概要]

ECU 80 は、内燃機関 10 が始動すると、その運転状態に基づいて、予め定められている規則に従って、内燃機関 10 に供給すべき水素リッチガスの目標値、およびガソリン（混合燃料）の目標値を算出し始める。そして、内燃機関 10 の運転中は、それらの目標値が実現されるように、水素供給用インジェクタ 18 およびガソリン供給用インジェクタ 20 を駆動する。その結果、水素バッファタンク 64 に貯留されている水素リッチガス、およびガソリントank 48 に貯留されている混合燃料が、それぞれ適当に吸気管 12 および吸気ポートに噴射される。

【0039】

内燃機関 10 に対して水素とガソリンを同時に供給することとすると、水素のみが燃料とされる場合に比して大幅に大きな出力を得ることができる。また、ガソリンのみが燃料とされる場合に比べると、安定した燃焼を確保しうる空気過剰率の限界が大幅に上昇して

、燃費特性及びエミッション特性を著しく改善することができる。このため、本実施形態のシステムによれば、燃費特性、出力特性、およびエミッション特性の良好な内燃機関 10 を実現することができる。

【0040】

本実施形態のシステムが備える脱水素反応器 22 は、その内部温度が 300℃ 程度になると、水素化燃料を水素リッチガスと脱水素生成物とに分離し得る状態となる。ECU 80 は、内燃機関 10 の始動後、内燃機関 10 の温度に基づいて、脱水素反応器 22 がその分離処理を実行し得る状態になったか否かを判断する。そして、その処理が実行可能であると判断すると、水素化燃料インジェクタ 24 に適量の水素化燃料を噴射させ始める。

【0041】

このようにして水素化燃料の噴射が開始されると、脱水素反応器 22 の底部から、水素リッチガスと脱水素生成物（トルエン）とが混じり合った高温のガスが流出し始める。この高温のガスが分離装置 40 で冷却されることにより、脱水素生成物管路 42 には脱水素生成物が、また、水素管路 44 には水素リッチガスが、それぞれ流通し始める。

【0042】

水素管路 44 を流通する水素リッチガスは、ポンプ 66 に圧送されることにより水素バッファタンク 64 に流入する。ECU 80 は、原則として、水素バッファタンク 64 内の圧力が目標範囲に維持されるように、水素リッチガスの生成量、つまり、水素化燃料インジェクタ 24 からの水素化燃料の噴射量を制御する。このため、本実施形態のシステムでは、常に適量の水素リッチガスを水素バッファタンク 64 内に蓄えつつ、水素リッチガスと混合燃料とを併用して内燃機関 10 を安定的に作動させることができる。

【0043】

脱水素生成物管路 42 を流通する脱水素生成物、つまりトルエンは、分流器 46 の状態に応じて、ガソリントank 48 および脱水素生成物タンク 50 の何れかに導くことができる。トルエン等の脱水素生成物は、オクタン価が高すぎるため、単独では内燃機関 10 の燃料として用いることはできない。一方で、本実施形態のシステムは、水素化燃料を分解して水素を生成することとしているため、その副産物たる脱水素生成物の生成は避けることはできない。

【0044】

このような脱水素生成物を処理する手法としては、単純にその生成物を回収タンクに回収して、ある程度の量が貯まった時点で回収タンクから外部へ排出する手法が考えられる。しかしながら、このような手法を採るとすれば、脱水素生成物の排出処理を高い頻度で行うか、若しくは回収タンクを大きくしてその頻度を抑えることが必要となる。

【0045】

ところで、トルエン等の脱水素生成物は、それ単独では内燃機関 10 の燃焼とはなり得ないが、オクタン価向上剤として通常ガソリンに混ぜることは可能である。つまり、脱水素生成物は、その組成が安定しているため、適当な割合で通常ガソリンに混入させれば、ガソリンの燃焼性を損なうことなく、そのオクタン価を高めることができる。そして、このような混合燃料によれば、通常ガソリンが単独で用いられる場合に比してノッキングを生じ難くすることができるため、結果的に内燃機関 10 の出力を向上させることができる。

【0046】

更に、本実施形態のシステムでは、既述した通り、重量センサ 56 の出力、および液量センサ 58 の出力に基づいて、ガソリントank 48 に貯留されている混合燃料中の脱水素生成物の比率を検知することが可能である。そこで、本実施形態のシステムは、その比率が既定の上限値に達するまでは、分流器 46 を第 1 状態として脱水素生成物をガソリントank 48 に導くこととし、その比率が上限値を超える場合にのみ、分流器 46 を第 2 状態として脱水素生成物を脱水素生成物タンク 50 に回収することとした。

【0047】

[実施の形態 2 における具体的処理]

図 2 は、上記の機能を実現するために本実施形態において ECU 80 が実行するルーチンのフローチャートである。図 2 に示すルーチンでは、先ず、重量センサ 56 および液量センサ 58 の出力に基づき、ガソリントank 48 内の混合燃料の液量と重量が入手される（ステップ 100）。

【0048】

次に、それらの入手結果に基づいて、混合燃料中の脱水素生成物の割合、具体的にはトルエンの割合が算出される（ステップ 102）。次いで、算出された割合が、既定値以上であるか否かが判別される（ステップ 104）。ここで用いられる既定値は、内燃機関 10 において混合燃料が良好な燃焼を示すものとして予め設定されたトルエン比率の上限値である。

【0049】

上記ステップ 104 において、トルエンの含有割合が既定値以上であると判別された場合は、これ以上ガソリントank 48 に脱水素生成物（トルエン）が流入すると、混合燃料が燃料としての適正を失うと判断できる。この場合は、脱水素生成物のガソリントank 48 への流入を禁止するべく、分流器 46 を第 2 状態とする処理が実行される（ステップ 106）。

【0050】

一方、上記ステップ 104 において、トルエンの含有割合が既定値以上でないと判別された場合は、ガソリントank 48 に脱水素生成物（トルエン）を更に流入することが可能であると判断できる。この場合は、その流入を許容するべく、分流器 46 を第 1 状態とする処理が実行される（ステップ 108）。

【0051】

以上の処理によれば、内燃機関 10 の運転中に、水素リッチガスの消費量が補われるように水素化燃料を水素リッチガスと脱水素生成物とに分離しつつ、混合燃料が燃料としての適正を失わない限りにおいて、生成された脱水素生成物を混合燃料の一部として消費させることができる。その結果、本実施形態のシステムによれば、通常ガソリンをそのままガソリン供給用インジェクタ 20 から噴射する場合に比して内燃機関 10 の出力特性を改善することができ、更に、脱水素生成物の回収量を減らして、システムの維持管理に関する負担を軽減することができる。

【0052】

また、本実施形態のシステムによれば、上述した通り、脱水素生成物タンク 50 に回収された脱水素生成物の量が貯留上限値に達した場合には、警報ランプ 82 を点灯させて、システムのユーザーに対して、脱水素生成物の排出処理を促すことができる。このため、本実施形態のシステムによれば、使い勝手のよい 2 元燃料式の内燃機関 10 を実現することができる。

【0053】

ところで、上述した実施の形態 1 においては、有機ハイドライドを 100% 含有する燃料を水素化燃料として用いることとしているが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、水素を効率的に発生させるためには、水素化燃料中の有機ハイドライド比率は高いほど好ましいが、その比率は必ずしも 100% に限定されるものではなく、通常ガソリン中の有機ハイドライド含有率より高い値であればよい。

【0054】

また、上述した実施の形態 1 においては、水素化燃料を分解して生成した水素リッチガスを、内燃機関 10 において燃料として消費することとしているが、その消費の手法はこれに限定されるものではない。すなわち、脱水素生成物と共に生成される水素リッチガスは、内燃機関 10 の排気ガス中に添加してエミッションを向上させるために消費してもよい。更には、内燃機関 10 とは異なる他の機器（補機として用いられる水素エンジンや燃料電池システムなど）において消費させることとしてもよい。

【0055】

また、上述した実施の形態 1 においては、脱水素生成物を、ガソリントank 48 におい

て通常燃料と混合させることとしているが、その混合の場所はガソリントank 48に限定されるものではない。すなわち、脱水素生成物は、ガソリン供給用インジェクタ 20にガソリンを供給するための経路中、何れの箇所において通常ガソリンと混合することとしてもよい。

【0056】

また、上述した実施の形態 1 においては、脱水素生成物の貯留量が貯留上限値に達したことを報知するための警報を、警報ランプ 82を用いて行うこととしているが、その警報の手法はこれに限定されるものではない。例えば、警報ブザーや、音声案内などによりその警報を行うこととしてもよい。

【0057】

尚、上述した実施の形態 1 においては、脱水素反応器 22 及び分離装置 40 が、前記第 1 の発明における「燃料分離手段」に、内燃機関 10 が前記第 1 の発明における「水素リッチガス消費手段」に、ガソリン供給管 60、ポンプ 62 およびガソリン供給用インジェクタ 20 が前記第 1 の発明における「燃料供給手段」に、それぞれ相当している。また、ECU 80 が、上記ステップ 108 の処理により分離器 46 を第 1 状態とすることにより、前記第 1 の発明における「脱水素生成物混合手段」が実現されている。

【0058】

また、上述した実施の形態 1 においては、分離器 46 が前記第 2 の発明における「脱水素生成物導入手段」に相当していると共に、ECU 80 が、上記ステップ 100 及び 102 の処理を実行することにより前記第 2 の発明における「混入割合検出手段」が、上記ステップ 106 の処理により分離器 46 を第 2 状態とすることにより前記第 2 の発明における「脱水素生成物混入禁止手段」が、それぞれ実現されている。

【0059】

また、上述した実施の形態 1 においては、ECU 80 が、上記ステップ 106 の処理により分離器 46 を第 2 状態とすることにより前記第 3 の発明における「分流器制御手段」が、また、脱水素生成物タンク 50 内の脱水素生成物の貯留量が貯留上限値に達した際に警報ランプ 82 を点灯させることにより前記第 3 の発明における「警報手段」が、それぞれ実現されている。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 のシステム構成を説明するための図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 において実行されるルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

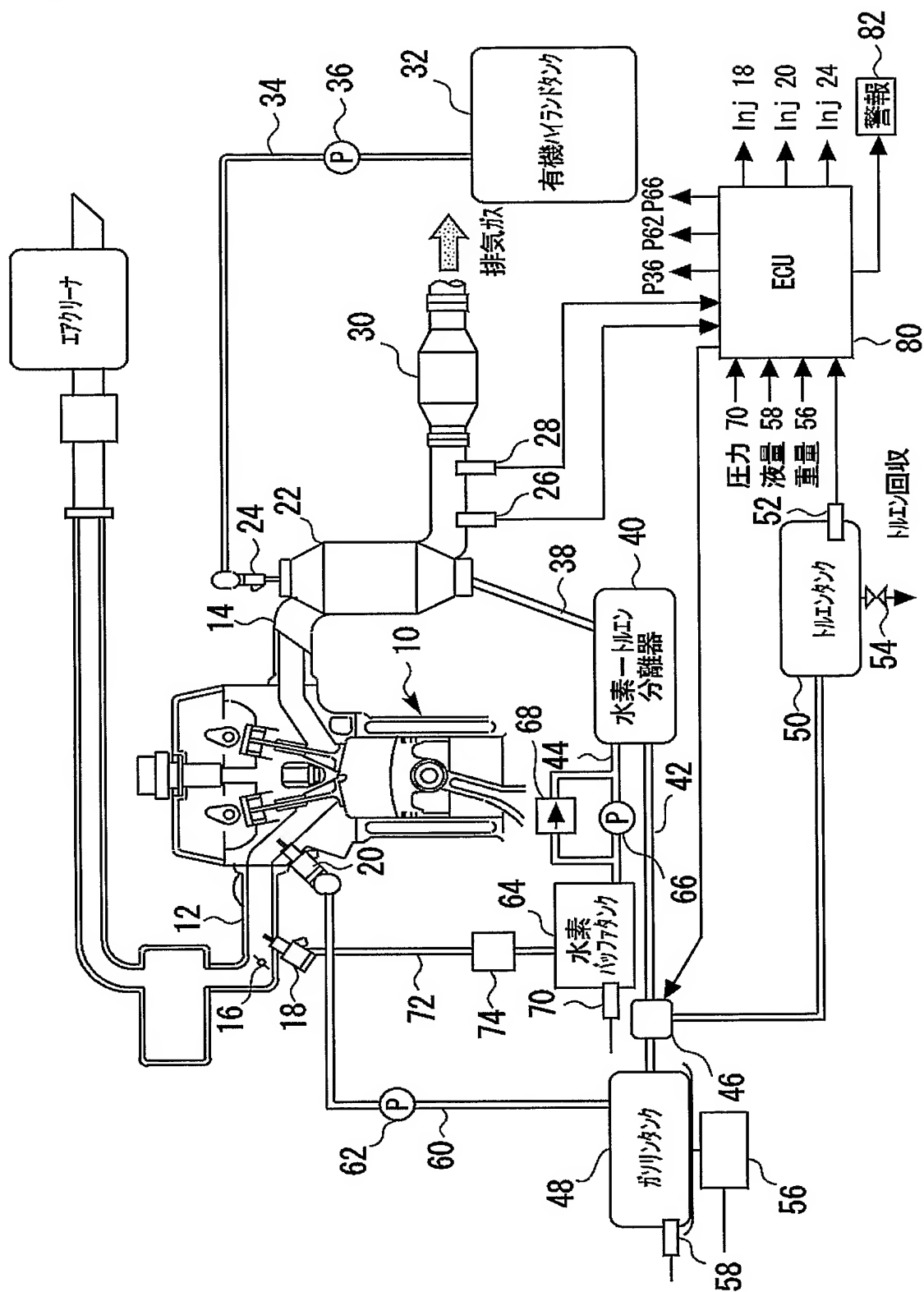
【0061】

- 10 内燃機関
- 18 水素供給用インジェクタ
- 20 ガソリン供給用インジェクタ
- 22 脱水素反応器
- 24 水素化燃料インジェクタ
- 32 水素化燃料タンク
- 40 分離装置
- 46 分流器
- 48 ガソリントank
- 50 脱水素生成物タンク
- 52, 58 液量センサ
- 56 重量センサ
- 60 ガソリン供給管
- 62 ポンプ
- 80 ECU (Electronic Control Unit)

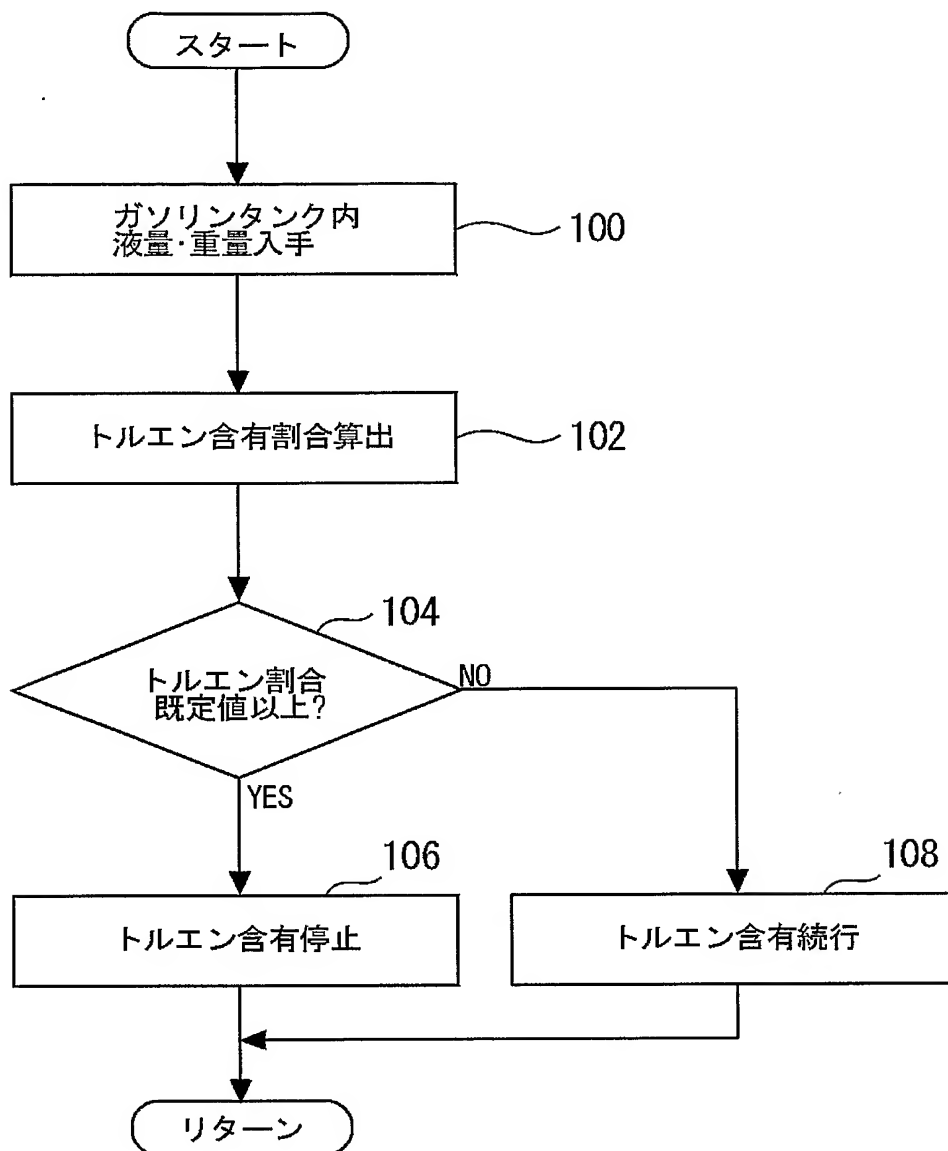
8 2 警報ランプ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は水素化燃料と通常ガソリンの双方を利用して作動する水素生成機能を有する内燃機関システムに関し、煩雑な維持管理作業を不要とすることを目的とする。

【解決手段】 有機ハイドライドを含む水素化燃料の給油を受ける水素化燃料タンク 32 と、通常ガソリンの給油を受けるガソリンタンク 48 とを設ける。水素化燃料を、水素リッチガスと脱水素生成物とに分離するために、脱水素反応器 22 と分離装置 40 を設ける。水素管路 44 から流出してくる水素リッチガスは、水素供給用インジェクタ 18 により吸気管 12 に供給する。脱水素生成物管路 42 には分流器 46 を設ける。脱水素生成物は、ガソリンタンク 48 内の混入割合が上限値に達するまではガソリンタンク 48 に流入させ、その割合が上限値に達した状況下でのみ脱水素生成物タンク 50 に回収する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-116603
受付番号	50400617146
書類名	特許願
担当官	小暮 千代子 6390
作成日	平成 16 年 4 月 16 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000003207
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100106150
【住所又は居所】	東京都新宿区荒木町 20 番地 インテック 88 ビル 5 階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 英樹
----------	-------

【代理人】

【識別番号】	100082175
【住所又は居所】	東京都新宿区荒木町 20 番地 インテック 88 ビル 5 階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所

【氏名又は名称】	高田 守
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100120499
【住所又は居所】	東京都新宿区荒木町 20 番地 インテック 88 ビル 5 階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所

【氏名又は名称】	平山 淳
----------	------

特願 2 0 0 4 - 1 1 6 6 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社